Home Energy Brief

ENERGY EFFICIENCY AND THE OLD HOUSE

Robert Power Architect Ltd.

New Brunswick houses dating from the late 18th century until about 1940 often possess distinct architectural, historical, and cultural values. The architectural features of the old house are the result of its style, the period of its construction, and the craftsmanship of its builders. Aside from its architectural value, the old house is sometimes associated with an historically important person, family or event, further increasing its significance to its community. Or it may have a broader cultural value representing an important element of New Brunswick's built heritage.

This heritage can be maintained through responsible care on the part of the owner. However, architectural features are sometimes removed for energy conservation measures. This bulletin is for the owner who, though wanting an energy efficient house, is determined to maintain the special features of the old house. These guidelines will help the owner choose appropriate measures for energy conservation. Sensibly chosen conservation measures will result in increased energy savings without detracting from the building's character. An added benefit will be the greater market value of the house.

Heat Loss

Although the old house may have some inherent energy-saving characteristics, it usually loses a great deal of heat. The old house is usually poorly insulated, drafty, and often has many windows, which are very susceptible to heat loss.

Air Leakage: Air leakage is a primary source of heat loss in the old house. Air leakage refers to both the inflow of cold air and the outflow of warm air through cracks in building materials, openings around window and door frames, and holes around wiring and pipes in the building's exterior. Warm interior air is at a higher pressure than cold exterior air. So in addition to wind pushing cold air into a building, warm air is also pushed out of a building. Differing densities of warm and cold air also play a role in air leakage. Because warm air is lighter than cold air it rises within the house and finds its way out through any openings in the upper part of the building. The heavier cold air will push its way into a building through any available opening. Fortunately, preventing air leakage through such measures as caulking and weatherstripping is fairly easy and inexpensive.

Heat Transfer: Heat transfer refers to heat lost directly through building materials such as wood, glass, plaster, and masonry. All materials will, to some degree, transfer heat. Metals such as copper and aluminum transfer heat readily and are known as thermal conductors. Certain other materials, such as stable air masses, wool, and fibreglass, transfer heat poorly and are known as thermal insulators. Building materials are rated to indicate their resistance (RSI) to heat transfer. The best way to reduce heat transfer is to put materials with a high resistance rating between the warm interior of the house and the cold outdoors of a New Brunswick winter.

Because of the unique qualities that distinguish each old house, it is not possible to select a typical example. However, the following profile of heat loss has been estimated using the HOT-2000 computer program. The sample below is for a 30 ft. by 30 ft. two storey wood frame house with a full basement, double-hung windows without weatherstrip-

Figure 1: This turn-of-the-century house in Woodstock, New Brunswick, is an example of an old house whose attractive appearance results from its carefully preserved original design.

ping, and without attic, wall or basement insulation. Heat loss was identified as follows.

- 18% ceilings, attic, and roof
- 37% walls
- 11% windows and doors
- 21% floor, basement
- 13% air leakage

The HOT-2000 energy analysis program was developed by the Division of Building Research of the National Research Council of Canada for the R-2000 Program. By identifying the size, shape, orientation, insulation levels, etc. of a particular house, it can be a useful tool for any energy retrofit project.

Moisture

Moisture problems are among the most serious the owner may have to contend with prior to, during, and after the implementation of energy conservation measures. Failure to address them may result in the rotting of wood framing and door and window trim, the cracking and heaving of concrete or stone foundations (caused by freezing and thawing of moisture within the materials), and the staining of interior wall surfaces.

2-Storey House

- Full Basement — No Insulation
- Windows — No Weatherstripping
- Walls — No Insulation
- Ceiling — No Insulation

Figure 2: Heat Loss Profile

Moisture problems are the result of two separate processes:

- rainwater and snowmelt penetrating the building exterior, particularly through the roof, around window and door trim, and through the foundation
- water vapour generated from interior house activity condensing on cold surfaces within wall, attic and window cavities, as well as interior surfaces

To prevent water penetration and keep the building dry, it is important to keep the roof, walls, and foundation in good repair. Providing surface drainage by sloping the grade away from the foundation is very important, since most old houses do not have drainage tiles around the exterior of basement walls. As well, the use of eavestroughs and downspouts will direct water away from the building.

Moisture is also generated within the house. Activities such as cooking, bathing, and washing/drying clothes are the primary sources. Warm, moisture-laden air will pass through wall materials or escape through openings in the wall and into the exterior wall cavity of the house. There it will condense on cooler surfaces and may cause problems unless the wall cavity can breathe to the exterior and allow moisture to escape.

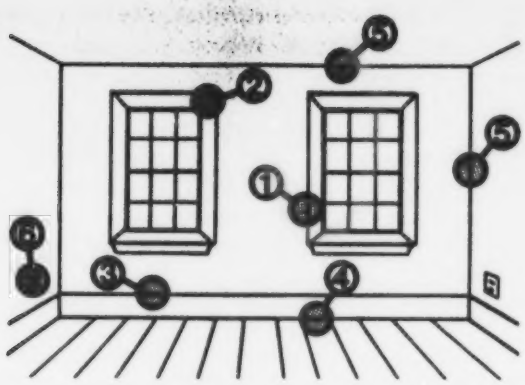
Thus, it is important to prevent moisture from passing into the walls of the old house by placing an effective air/vapour barrier (e.g. 6 mil. polyethylene) within the walls. Mechanical ventilation may be required to vent areas of high moisture production such as the kitchen and bathroom once the walls of the house have been made reasonably air tight.

General Guidelines

The distinctive character of the old house should be appreciated and considered when undertaking energy conservation measures. Inappropriate building alterations should be avoided. Both the materials and the design of the old house determine the character of the building. Wood cladding, whether clapboard or shingle; exterior features, such as corner boards and eave trim; original windows and doors; and interior plaster walls and wood trim all contribute to the character of the old house. The homeowner who covers wood cladding with aluminum or vinyl siding, who covers an original wooden door with an aluminum storm door, or who replaces original windows with contemporary thermopane windows may seem to solve his energy problems, but loses those very elements that distinguish his building. It is possible, however, to achieve energy savings while maintaining the distinguishing features of the building.

Operational Measures

Improving energy efficiency is sometimes considered only in terms of stopping air leakage or adding insulation. These measures involve altering, removing, or replacing building materials. Operational controls, however, do not usually necessitate building alterations or the introduction of new materials



1. around WINDOW TRIM
2. at JOINTS of TRIM
3. between BASEBOARDS & WALLS
4. between BASEBOARDS & FLOOR
5. at intersections of WALLS & CEILING
6. around ELECTRICAL OUTLETS

Figure 3: Air Leakage Through Wall

that can cause damage. Using these controls can result in energy savings approaching 30% on an annual energy bill. By evaluating how, where, and when energy is being used, the owner may identify ways to conserve energy through operational controls:

- turn thermostats down to a lower room temperature and become accustomed to living at that temperature
- turn the hot water thermostat down to 50 degrees C (120F), or 60 degrees C (140 F) for dishwasher or clothes washer use
- plan an annual service check of furnace and hot water system
- replace old mechanical equipment or parts with energy-efficient models
- maximize solar heat gain and minimize solar heat loss by effective use of drapes and shutters

Air Leakage

A large amount of the heat loss of an old house can result from air leakage — the movement of air through cracks in the building exterior. Significant energy savings can be achieved by reducing this air leakage. It will also improve the comfort level of the older house. How comfortable one feels in a particular space is determined not only by temperature level, but also by air drafts. By eliminating drafts one is able to be comfortable at a lower temperature.

As much, or more, effort should be committed to dealing with air leakage as is given to insulating the old house. Sealing air leaks is an effective, easy, and inexpensive way to reduce heat loss. The owner can carry out most measures against air leakage with little risk of disturbing either the structure or character of the building.

Reducing air leakage requires attention to detail. Every crack, hole, joint, or seam — every point of air leakage — must be plugged. Cold air finds its way into a warm house in a number of ways: around windows and doors, electrical switches and outlets, recessed lights in the ceiling, the sill plate at the top of the foundation wall, via ductwork and vents, and through the fireplace.

There are two principal means of preventing air leakage in the older house — caulking and weatherstripping. Caulking usually entails laying a bead of sealing material over a fixed joint, while weatherstripping involves placing strips of material around moveable objects (i.e. doors and windows).

There are a great number of caulking compounds available (e.g. acrylic latex, silicone, butyl rubber, polyurethane). They can differ considerably from each other in terms of bonding qualities, durability, flexibility, and paintability. Above all, the homeowner should choose a quality caulking that fits his needs. Since caulking is a time-consuming task, the owner will want the caulking, once in place, to last for years.

The primary focus when caulking should be the interior side of walls, ceiling, and floor. Aside from keeping cold air out, this will prevent interior moisture from entering and condensing within the wall cavity. Caulking should be applied to all joints of wall and ceiling surfaces:

- around window and door trim
- between parts of decorative trim
- between baseboards and walls
- between baseboards and floors
- intersections of walls and ceilings
- around ceiling fixtures
- around electrical outlets and switches
- between sill plate and foundation

As well, gaps in floorboards can be stuffed with felt if the gaps are too wide for caulking.

Caulking the exterior of the house is intended to prevent excessive water entry into the structural frame of the house. Caulking should be applied around all window and door frames and where cladding meets the corner, foundation and eave trim. Caulking should not be applied under window and door frames or under the cladding, whether clapboard or shingle. Sealing these areas could trap water vapour and possibly lead to dry rot. Leaving the exterior wall somewhat permeable to air allows the wall structure to breathe to the outside.

Maintaining the paint on the exterior walls in good condition provides further protection against water penetration. In addition the mortar joints of masonry walls should be maintained in good condition.

Preventing infiltration around windows and doors requires weatherstripping — strips of material such as vinyl foam, felt, or metal, which are inserted between windows and doors and their frames. Certain types, such as vinyl tubing, can be nailed directly to the frame and fitted snugly against the window or door. A good quality weatherstripping may require that doors and windows be removed for its installation. The extra effort will be worthwhile however. Since a good percentage of energy loss can be accounted for by air leakage around the windows and doors, it makes sense to use the most durable weatherstripping.

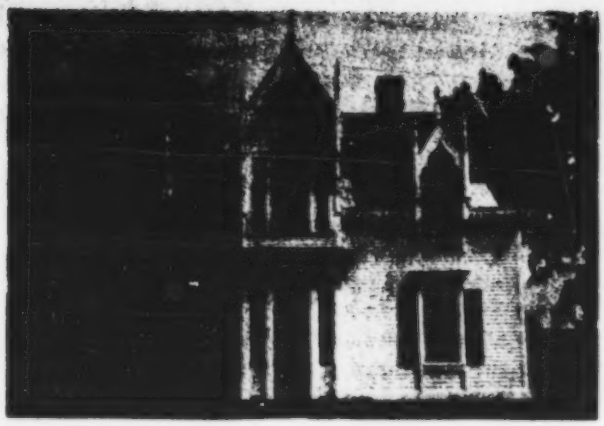


Figure 4: This Gothic Revival Style house in Chatham, New Brunswick, displays a strong character because of the unique design of its dormer windows, its finials and pendants, its decorative bargeboard, and its tall and pointed arch windows.

As well, weatherstripping installed between windows and doors and their frames is nicely out of sight — something the house owner concerned with appearance will want to consider.

The fireplace in the old house should receive special attention since a great deal of energy can be lost up the flue whether the fireplace is in use or not. The damper should be well-fitted and kept closed when not in use. Also, an insulated panel or glass doors, tightly fitted over the fireplace opening, should be considered.

When in use, the fireplace is a very inefficient source of heat. Because warm air is drawn up the chimney from the house interior, the fireplace is in conflict with other heat sources. Thus it is best to enjoy the fireplace at those times of the year when the main heating system is not in operation.

Windows

Windows are among the most vital design elements of the old house. They are also, despite their contribution to solar gain, the weakest thermal element of the old house. However, attempting to upgrade the thermal performance of windows necessitates balancing architectural preservation against the demands of energy conservation. Techniques and materials used in improving window thermal performance should be compatible with the character of the house.

Generally, windows lose heat in two ways:

- around the frame (air leakage)
- through the frame and glass (heat transfer)

The amount of heat lost through a given window depends upon its condition, its air tightness, the number of glazings (panes), and how well the window is covered at night when heat loss is greatest. Three measures necessary to improve the thermal performance of windows are listed in order of priority:

- decreasing air leakage around the window
- adding layers of glazing (panes)
- using "moveable insulation"

To reduce air leakage, thorough caulking and weatherstripping measures are required. Caulking around windows should be done from both the inside and the outside to effect the tightest seal. Caulk at all joints where two surfaces meet, such as where the fixed sash in a double-hung window meets the window jamb. For weatherstripping, the concealed type is recommended — fixed to the moveable section of the window sash, it will move with the window but will be concealed from view.

Typically, windows on old houses are single-glazed, with an approximate value of RSI 0.18 (R1). Adding additional glazing creates still-air spaces which improve thermal resistance. A minimum of 12 mm (1/2") and a maximum of 100 mm (4") between layers is recommended. In general, double-glazed windows provide about twice the thermal resistance of single-glazed windows, while triple-glazed windows provide about three times as much.

Most old houses already have additional glazing in the form of exterior storm windows. If these are in good condition, they should be retained. They serve the dual purpose of protecting the window and reducing heat transfer. If the old house does not have exterior storms, the owner should consider having them custom-built. Wood storms look better and provide greater thermal resistance, while metal storms are lightweight and easier to handle.

Interior storm windows are very effective in preventing air leakage, particularly if they have a tight magnetic seal around the perimeter. However, caution must be exercised so as to minimize the damage caused by fitting the interior storm within the window opening. Interior storms have the added benefit of being easily removed as required.

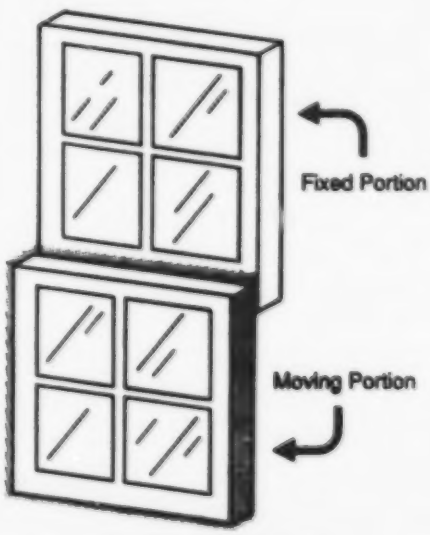


Figure 5. Weatherstripping

Condensation on exterior storm windows is evidence of warm, moist air leakage from inside the house. Left untreated, condensation can lead to deterioration of the historic sash or sill. To avoid this problem, it is important that there be an effective air seal at the interior side of the window. When the interior side of the window is tight, condensation will only occur on the inside window if humidity in the old house is too high. This condensation indicates that the interior humidity level should be controlled by mechanical ventilation.

It may be desirable to further upgrade the thermal performance of windows by installing heavy thermal curtains or roll-down shades with thermal resistance properties. Other forms of moveable insulation, such as manufactured or home-made pop-in shutters, are also effective, but usually don't blend well with the style of the old house.

Wherever possible retain the existing window assembly when retrofitting for energy conservation. However, on occasion the replacement of an old window will be necessary. The new window should match the original in material, size, proportion, configuration, and reflective quality.

Doors

The main exterior door of a house is a very important design element, which need not be altered because of energy conservation. Fine old wooden doors, fanlights, and sidelights can be made energy efficient. They do not need to be replaced with modern insulated doors or covered with metal storm doors.

The key to reducing energy loss through a doorway is proper weatherstripping around the frame, particularly at the gap between the bottom of the door and the sill. Far more heat is lost as a result of the air leakage around the door than through the door itself. For example, a 1/4 inch crack along the bottom of the door results in heat loss equal to having a 3 inch square hole in the exterior wall. Quality weatherstripping is the most economical means of cutting energy loss through a doorway.

A storm door is not the answer. In fact, testing done by the U.S. National Bureau of Standards shows that a well weatherstripped door is just as effective an insulator as a door and storm door combination. Placing a storm door over a properly weatherstripped door results in little or no reduction in air leakage. In short, the owner can save money, as well as maintain the appearance of the house, by weatherstripping the door, rather than placing a metal storm over it.

Weatherstripping is certainly more effective than installing an insulated metal door. An insulated metal door is expensive and may require replacing the original door frame as well.

For the houseowner who wants a storm door, there are a couple of options. A traditionally styled wood-plank storm door is usually without windows, and so is not practical in most cases. If a new metal storm door is chosen, it should be of a plain design, with a substantial window area to display the original door, and have a painted or anodized finish.

Another energy-saving measure the homeowner should consider is a vestibule — a small space inside the exterior door with a secondary, interior door. When shut, the interior door creates an air lock which provides superior protection against air leakage. Many older houses will already have a vestibule which can be retained. If space permits, the addition of a vestibule within the old house should be considered. An exterior porch should be added only if it is compatible with the existing design of the house.

Figure 6: A seasonal door should be compatible with the character and design of the house. This screen door on an early 19th century New Brunswick house is an excellent example.

Attic Insulation

Heat loss through the attic depends on such factors as:

- quality of air leakage seals
- existing attic insulation
- thermal resistance value of insulation elsewhere in the house

Air Leakage: Air leakage must be reduced by proper sealing measures. Leaks around plumbing vents, electrical wiring, masonry or metal chimney pathways, and other attic openings and penetrations must be sealed.

Insulation: Attic insulation offers the best opportunity to add insulation without disturbing the building materials. Where the insulation should be placed depends on whether or not the attic is heated. In a heated attic, insulation should be placed between the roof rafters with the air/vapour barrier facing in. In an unheated attic, insulation should be placed between the attic floor joists with the air/vapour barrier facing down.

The type of insulation used depends on the accessibility of attic spaces. In general, use semi-rigid insulation such as glass fibre or mineral wool batts in accessible areas. Use blown-in or poured-in insulation such as cellulose fibre, glass fibre, or mineral wool where access is more difficult. Attic insulation should have a minimum RSI 7.0 (R 40).

Ventilation: The attic is a prime candidate for condensation problems. Failure to prevent condensation build-up can lead to deterioration of building materials. Venting the attic with the area of all vents and louvers roughly 1/300 of the attic floor area is advised. The best ventilation system allows for the circulation of fresh air coming in through soffit vents and out through ridge caps or gable vents. Space between existing or added insulation and the roof boards should be maintained to allow for this circulation.

Basement Insulation

Since substantial amounts of heat are lost through uninsulated basements and crawl spaces, insulating these areas is an effective conservation measure. However, it is essential that the foundation wall be dry before insulation is installed. As long as the basement is uninsulated, walls will remain heated, which prevents the freezing of water in the walls and the resultant weakening of the foundation. Once insulation is installed, however, any moisture in the basement walls will freeze and likely, over a period of years, cause weakening and cracking of the foundation. Settlement problems can also occur. To correct any moisture problem it will be necessary to improve surface drainage around the foundation and direct water away from the foundation with eavestroughs and downspouts. If the moisture problem is not the result of surface water, it may be necessary to excavate around the exterior of the foundation to provide subsurface drainage around the foundation's perimeter. In this case there is an opportunity to insulate the basement wall from the exterior.

With a dry basement, the owner has a couple of insulating options. If the basement or crawl space is to be left unheated, then the insulation is placed between the floor joists with the air/vapour barrier installed on the warm side, against the floor boards. Precautions must then be taken to protect plumbing lines from freezing temperatures. Heat tape should be applied to susceptible plumbing. If the basement is intended to be heated, then the basement walls should be insulated.

Wall Insulation

After sealing the house against air leakage, insulating the attic and basement, and upgrading the windows and doors, it may not prove cost effective to insulate the exterior walls.

Despite the cost, some owners may still decide to insulate. The choice of which side of the wall is to be opened for insulation depends on which side is in the best condition and has the most significant architectural value. The owner can consider one of the following methods:

- opening the exterior wall by removing cladding and installing a 6-mil poly air/vapour barrier and batt insulation
- opening the interior wall by removing plaster and installing batt insulation and a 6-mil poly air/vapour barrier
- drilling small holes either through the exterior cladding or interior wall and blowing in loose-fill insulation.

  Note: masonry cavity walls should not be filled with insulation

Unless an effective air/vapour barrier is installed, significant condensation problems can occur. Moisture can become trapped within the insulation if the wall cavity does not breathe

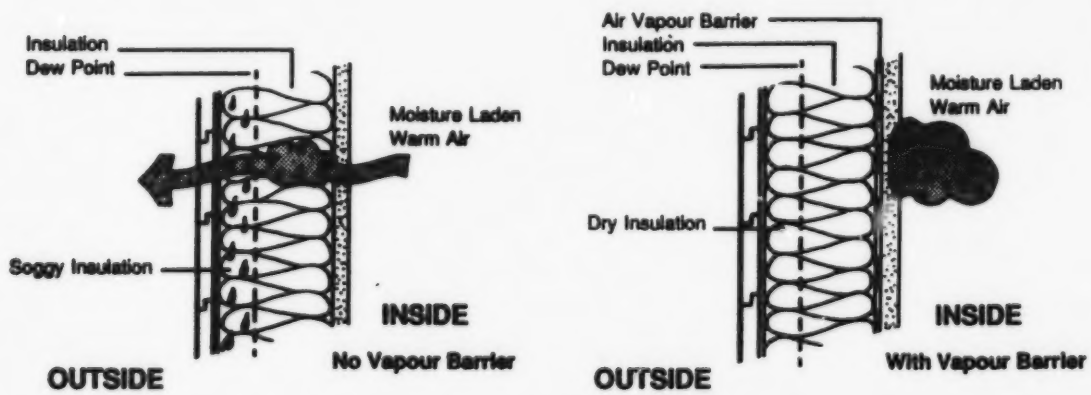


Figure 7: Water Vapour Through Wall

properly to the outside. If the insulation becomes saturated, moisture damage and heat loss due to damp insulation may result. To install an effective air/vapour barrier it is necessary to open up the wall. This usually requires the replacement of original materials with modern products that might lack the craftsmanship and style appropriate for an old house.

Opening Exterior Wall: This first approach is recommended for three principal reasons: it allows the installation of a continuous air/vapour barrier (6-mil poly); cladding can be removed and perhaps be re-installed; and there is little disruption of interior house activity. Glass fibre batt insulation is placed within the opened wall cavity and over the air/ vapour barrier, which is placed facing in towards the house.

Opening Interior Wall: The second approach involves the gutting of the interior wall and the placing of glass fibre batt insulation in the accessible wall cavity. Like the first approach, its major advantage is that a continuous air/vapour barrier can be installed. However, the original interior wall is lost and normal house activity is disrupted. A new surface, usually of drywall, has to be placed over the insulation and the air/vapour barrier.

Blown-in Insulation: The third approach involves drilling small holes through the exterior or interior wall, and then blowing in loose-fill insulation. Removing some shingles or clapboards allows insulation to be blown in without damaging the exterior cladding.

The major advantage of blowing in insulation is that the exterior and interior wall surfaces remain relatively intact, with minor damage that can be repaired. However, a concern about this method is that an air/vapour barrier cannot be installed. The following approaches (listed in order of effectiveness) will provide some resistance to vapour transfer:

- applying one coat of latex vapour barrier paint on interior plaster
- installation of vinyl wallpaper
- applying two coats of oil-based paint on interior plaster

Siding

One of the most common problems associated with retrofitting old houses is the inappropriate installation of aluminum or vinyl siding. These siding materials greatly alter the texture and appearance of the exterior walls. As well, architectural features such as decorative window and door trim, cornerboards, and cornices are usually removed during the installation.

Although aluminum and vinyl siding is often advertised as being "maintenance-free," siding can be dented or broken and repairs or replacements can be difficult. There is considerable evidence showing that these types of siding are not a permanent solution. It can be damaged and will often require painting after a number of years.

Lower cost is another reason given for installing aluminum or vinyl siding. But a normal application of siding would have to last fifteen to twenty years to match the maintenance cost of paint because siding costs two to three times as much. Although moisture passing through the exterior wall has caused paint to peel in the past, today with reduced air leakage and increased use of mechanical ventilation, this is less of a problem. As a result, the cost of maintaining a painted exterior has been

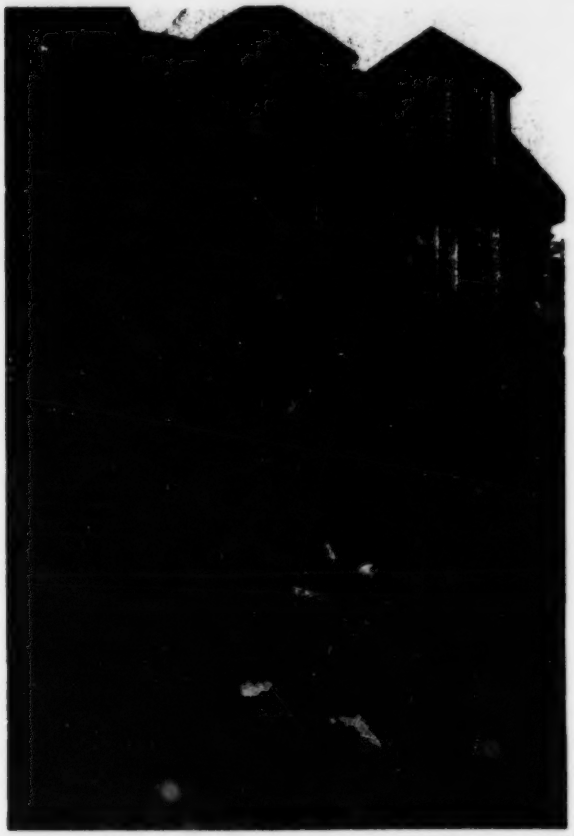


Figure 8: When a heritage house is energy efficient, it will provide comfort at low maintenance costs. This will ensure that it remains useful well into the future.

reduced. Another cost consideration for the owner is resale value. Good maintenance of an existing wood or masonry exterior wall will increase the resale value of the old house, while aluminum or vinyl siding may decrease its desirability within the old house market.

If aluminum or vinyl siding is installed, retain the wood corner boards and trim. Narrow siding, which approximates the size of wooden clapboard, is the most suitable.

Conclusion

The intent of this bulletin has been to make the owner of the old house aware of the possibility of preserving the architectural, historical, and cultural qualities of the house while conserving energy. Energy efficiency can be achieved while maintaining the distinctive characteristics of the house. This will allow the old house to remain a part of the built heritage of New Brunswick for years to come.

Recommended Sources

- Kalman, Harold. *The Sensible Rehabilitation of Older Houses* Ottawa: Canada Mortage and Housing Corporation, 1979.
- Marshall, Brian and Robert Argue. *The Super-Insulated Retrofit Book: A Homeowner's Guide to Energy-Efficient Renovation* Toronto: Renewable Energy in Canada, 1981.
- Nielson, Sally E. (ed.) *Insulating the Old House: A Handbook for the Owner* Portland, ME: Greater Portland Landmarks Inc.,1977.
- Smith, Baird W. "Conserving Energy in Historic Buildings," *Preservation Brief #3* Washington: U.S. Dept. of Interior, 1978.
- Wing, Charlie. *From the Walls In* Toronto: Little, Brown and Company, 1979.
- _____ . *The Tighter House* Emmaus, PA: Rodale Press, 1981.
- *Glossary of House-Building Terms* Ottawa: Central Mortgage and Housing Corporation, 1970.
- *Conserve Energy When You Renovate* Toronto: Ministry of Municipal Affairs and Housing, 1982.
- *Hot-2000*, Version 5.04 Ottawa: Energy, Mines and Resources Canada, September 1, 1987.
- *Keeping the Heat In: How to Insulate and Draftproof Your Home to Save Energy and Money* Ottawa: Energy, Mines, and Resources Canada, 1983.
- *New Energy From Old Buildings* Washington: The Preservation Press, 1981.
- *R-2000 Builder's Manual* Ottawa: Canadian Home Builder's Association, 1987.

Credits

Production Team: Mark Canning, Robert Power, MRAIC, Robert Rainer
Consultant: Robert Clarke, CET
Graphics: Jeannie Lauzon
Photographs: Tourism New Brunswick
Typesetting: Folster & Cummings, Fredericton, N.B.

ISBN 0-88838-991-4

CANADA/NEW BRUNSWICK
CONSERVATION AND ALTERNATIVE ENERGY AGREEMENT

FOR ADDITIONAL COPIES CONTACT:

ENERGY BRANCH
NEW BRUNSWICK DEPARTMENT OF
NATURAL RESOURCES AND ENERGY

P.O. BOX 6000
FREDERICTON, N.B. E3B 5H1
(506) 453-3684

OR

CONSERVATION & RENEWABLE
ENERGY OFFICE
ENERGY MINES & RESOURCES
CANADA

835 CHAMPLAIN ST
DIEPPE, N.B. E1A 1P6
(506) 388-6070
TOLLFREE: 1-800-332-3908

This publication is issued as a public service for the information of the public. The funding parties do not warrant the technical accuracy of the contents and cannot assume any liability for effectiveness of economic benefits of the devices and processes described

Coup D'oeil Sur L'energie

RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE DE LA MAISON ANCIENNE

Robert Power Architect Ltd.

Les maisons du Nouveau-Brunswick qui datent de la fin du 18e siècle jusqu'aux années 1940 environ, ont souvent une valeur culturelle, historique et architecturale distincte. Les caractéristiques architecturales de la maison ancienne proviennent de son style, de sa période de construction et de la qualité de ses constructeurs. Outre sa valeur architecturale, la maison ancienne est parfois associée à un personnage, une famille ou un événement historique important qui augmente sa valeur aux yeux de sa collectivité. Ou elle peut avoir une valeur culturelle beaucoup plus générale représentant un élément important du patrimoine des bâtiments du Nouveau-Brunswick.

Ce patrimoine peut être conservé grâce aux soins et à l'intérêt du propriétaire. Toutefois, les mesures de conservation énergétique sont parfois incompatibles avec les caractéristiques architecturales. Ce bulletin s'adresse au propriétaire qui veut une maison d'un rendement énergétique élevé, mais qui est déterminé à conserver les caractéristiques spéciales de sa maison ancienne. En respectant ces lignes directrices, le propriétaire pourra plus facilement choisir les mesures de conservation qui conviennent. Le choix judicieux de mesures de conservation d'énergie permettra de réaliser des économies d'énergie sans nuire à la personnalité du bâtiment. Et toutes ces mesures ajouteront à la valeur marchande de la maison.

Perte de chaleur

Bien que la maison ancienne puisse avoir certaines caractéristiques inhérentes d'économie d'énergie, elle perd habituellement beaucoup de chaleur. La maison ancienne est habituellement mal isolée, elle est souvent caractérisée par des courants d'air et a de nombreuses fenêtres qui contribuent grandement à la perte de chaleur.

Fuites d'air: Les fuites d'air sont une source principale de perte de chaleur dans les maisons anciennes. La fuite d'air désigne l'entrée d'air froid et la sortie d'air chaud à travers les fentes dans les matériaux de construction, les ouvertures autour des fenêtres et des cadres de porte et les trous autour des fils et des tuyaux à l'extérieur du bâtiment. L'air chaud de l'intérieur a une pression plus élevée que l'air froid de l'extérieur. Alors, non seulement le vent fait-il pénétrer l'air froid à l'intérieur, mais il pousse également l'air chaud vers l'extérieur du bâtiment. Les différentes densités d'air chaud et d'air froid contribuent également aux fuites d'air. Étant donné que l'air chaud est plus léger que l'air froid, il monte à l'intérieur de la maison pour pénétrer dans les ouvertures et atteindre la partie supérieure du bâtiment. L'air froid qui est plus lourd pénètre dans le bâtiment par toute ouverture disponible. Il est heureusement relativement facile et peu coûteux d'empêcher les fuites d'air en calfeutrant et en plaçant un coupe-froid.

Transmission de la chaleur: La transmission de la chaleur désigne la perte de chaleur directement à travers les matériaux de construction, tels que le bois, la vitre, le plâtre et la maçonnerie. Tous les matériaux transmettent de la chaleur jusqu'à un certain degré. Les métaux, tels que le cuivre et l'aluminium transmettent facilement la chaleur et sont connus comme étant des conducteurs thermiques. Certains autres matériaux, tels que les masses d'air stables, la laine et le fibre de verre sont de mauvais conducteurs de chaleur et sont connus comme des isolants thermiques. Les matériaux de construction sont cotés pour indiquer leur résistance à la transmission de la

Figure 1: Cette maison du tournant du siècle à Woodstock au Nouveau-Brunswick est un exemple d'une maison ancienne dont l'apparence attrayante provient de son architecture originale conservée.

chaleur. La meilleure façon de réduire la transmission de la chaleur est de placer les matériaux ayant une haute résistance entre l'intérieur chaud de la maison et l'extérieur froid pendant l'hiver au Nouveau-Brunswick.

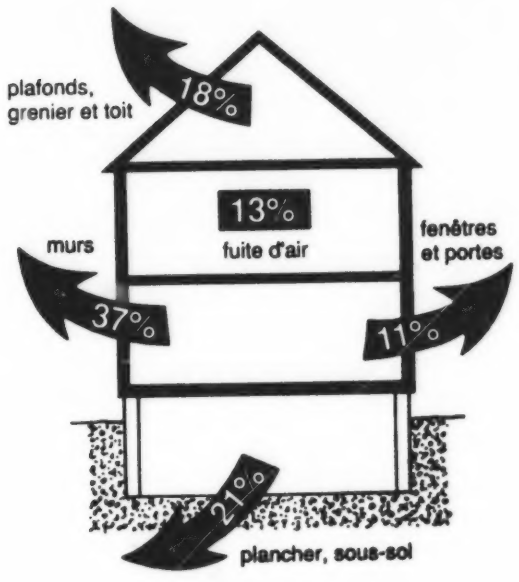
Vu les qualités uniques qui caractérisent les maisons anciennes, il est impossible de choisir un exemple typique. Toutefois, le profil suivant de perte de chaleur a été dressé à l'aide du programme informatique HOT-2000. L'exemple ci-dessous s'applique à une maison en bois à deux étages de 30 pieds sur 30 pieds sur fondation complète, avec fenêtres à guillotine sans coupe-froid et un grenier, des murs ou une fondation non isolés. On a établi la perte de chaleur comme suit:

- 18 % plafonds, grenier et toit
- 37 % murs
- 11 % fenêtres et portes
- 21 % plancher, sous-sol
- 13 % fuites d'air

Le programme d'analyse énergétique HOT-2000 a été mis au point par la Division des recherches en bâtiment du Conseil national de recherches pour le programme R-2000. Le calcul de la dimension, de la forme, de l'orientation, des niveaux d'isolation, etc. d'une maison particulière peut servir pour n'importe à projet de réaménagement pour fins de conservation d'énergie.

Humidité

L'humidité peut être un des plus graves problèmes auxquels le propriétaire devra s'attaquer avant, pendant et après la mise en oeuvre des mesures de conservation d'énergie. Si l'on ne règle pas ces défectuosités, on pourrait être aux prises avec la pourriture des cadres et des portes en bois ainsi que des moulures, la présence de fissures et le soulèvement des fondations en pierre ou de béton (causés par le gel et le dégel de l'humidité à l'intérieur des matériaux), et les taches sur les surfaces de mur intérieur.



Maison à 2 étages

- Sous-sol au complet — sans isolant
- Fenêtres — aucun calfeutrage
- Murs — sans isolant
- Plafond — sans isolant

Figure 2: Profil de perte de chaleur

Les problèmes d'humidité proviennent de deux procédés différents:

- eau de pluie et eau provenant de la fonte de la neige pénétrant à l'intérieur du bâtiment, particulièrement par le toit, autour des cadres de fenêtre et de porte et par la fondation.
- vapeur d'eau provenant de l'activité à l'intérieur de la maison qui cause de la condensation sur l'intérieur des murs, du grenier et des cavités ainsi que sur les surfaces intérieures.

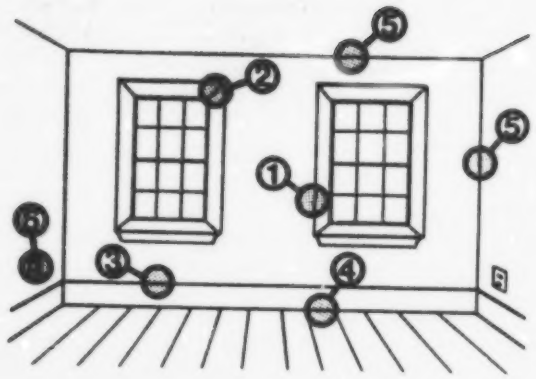
Afin de prévenir la pénétration de l'eau et s'assurer que le bâtiment reste sec, il est important de bien entretenir le toit, les murs et la fondation. Il faut assurer le drainage de la surface en inclinant le terrain à partir de la fondation, puisque la plupart des anciennes maisons n'ont pas de tuile de drainage autour de l'extérieur des murs de la fondation. Également, l'utilisation de chéneaux et de tuyaux de descente permettra d'éloigner l'eau du bâtiment.

Une certaine humidité se produit également à l'intérieur de la maison. Différentes activités, telles que la cuisson, les bains et la lessive en sont des sources principales. L'air chaud humide passe à travers les matériaux des murs ou à travers les ouvertures dans le mur pour pénétrer dans les cavités et le mur extérieur de la maison. Il se condensera sur les surfaces plus fraîches, ce qui pourrait causer des problèmes à moins que la cavité du mur puisse respirer vers l'extérieur et permettre à l'humidité de s'échapper.

Il est donc important d'empêcher l'humidité de passer à travers les murs de la maison ancienne en y installant un coupe-vapeur/vent efficace (par exemple 6 mil. polyéthylène) à l'intérieur des murs. Il se peut qu'on ait besoin de ventilation mécanique pour aérer les zones qui produisent beaucoup d'humidité, telles que la cuisine et la salle de bains, dès que les murs de la maison auront été rendus raisonnablement étanches.

Lignes directrices générales

Le caractère distinct de la maison ancienne devrait être apprécié et considéré lors de la prise de toute mesure de conservation d'énergie. Il faudrait éviter d'apporter des modifications inappropriées au bâtiment. Les matériaux et la conception de la maison ancienne en déterminent le caractère. Les revêtements en bois, qu'il s'agisse de planches à déclin ou de bardeaux, les caractéristiques extérieures, telles que les planches des coins et les moulures des gouttières, les fenêtres et les portes originales ainsi que les murs de plâtre à l'intérieur et les moulures en bois, contribuent tous au caractère distinct de la maison ancienne. Le propriétaire qui recouvre le revêtement de planches à déclin en vinyle ou en aluminium, ou une porte originale en bois d'une contre-porte en aluminium, ou encore qui remplace les fenêtres originales par des fenêtres avec vitrage isolant, peut penser avoir réglé ses problèmes énergétiques, mais il perd les éléments mêmes qui donnent un caractère distinct à son bâtiment. Il est possible



1. MOULURE autour de la FENÊTRE
2. Aux JOINTS de la MOULURE
3. Entre PLINTHES et MURS
4. Entre PLINTHES et PLANCHER
5. Aux joints des MURS et PLAFONDS
6. Autour des SORTIES ÉLECTRIQUES

Figure 3: Fuite d'air dans le mur

toutefois de réaliser des économies d'énergie tout en conservant les caractéristiques distinctes du bâtiment.

Mesures opérationnelles

On considère souvent l'amélioration du rendement énergétique en termes seulement d'empêchement des fuites d'air ou de la pose d'isolant. Ces mesures comportent l'altération, l'enlèvement et le remplacement des matériaux de construction. Les contrôles opérationels toutefois ne nécessitent pas habituellement des modifications au bâtiment, ni l'installation de nouveaux matériaux pouvant causer des dommages. L'utilisation de ces contrôles peuvent permettre des économies d'énergie de près de 30 % par rapport à la facture d'électricité annuelle. En déterminant comment, où et quand l'énergie est utilisée, le propriétaire peut trouver des moyens de conserver l'énergie par des contrôles opérationnels:

- baisser les thermostats à une température de la pièce moins élevée et s'adapter à cette température
- baisser le thermostat de l'eau chaude à 50 degrés C (120 F) ou 60 degrés C (140 F) pour le lave-vaiselle ou la lessive
- prévoir une vérification annuelle de la chaudière et du système à eau chaude
- remplacer l'ancien matériel ou les anciennes pièces mécaniques par des modèles à rendement énergétique élevé
- maximiser les gains de chaleur solaire et minimiser les pertes de chaleur solaires en utilisant efficacement les rideaux et les volets

Fuites d'air

Une fuite d'air peut provoquer une bonne partie de la perte de chaleur dans une maison ancienne — la circulation de l'air par les fissures dans l'extérieur du bâtiment. D'importantes économies d'énergie peuvent être réalisées en réduisant ces fuites d'air. Cette mesure améliorera également le confort de la maison ancienne. Le degré de confort qu'on ressent dans un espace particulier est déterminé non seulement par la température, mais également par les courants d'air. En éliminant ces courants d'air, on peut être confortable à une température moins élevée.

Il faudrait faire autant d'efforts pour régler les fuites d'air que pour isoler la maison ancienne. En éliminant les fuites d'air, on prend un moyen efficace, facile et peu coûteux pour réduire la perte de chaleur. Le propriétaire peut mettre en oeuvre la plupart des mesures pour éliminer la fuite d'air en risquant peu de perturber soit la charpente ou le caractère du bâtiment.

L'élimination des fuites d'air nécessite beaucoup d'attention par rapport au détail. Chaque fissure, trou, joint ou couture — chaque point de fuite d'air doit être étanché. L'air froid pénètre dans une maison chaude de différentes façons: autour des fenêtres et des portes, par les sorties et les interrupteurs électriques ainsi que par les lumières encastrées dans le plafond, le seuil de porte au haut du mur de fondation, les conduits, les évents et la cheminée.

Il y a deux principaux moyens d'empêcher les fuites d'air dans la maison ancienne—calfeutrage et installation d'un coupe-froid. Le calfeutrage habituellement comporte l'application d'un produit d'étanchéité sur un joint fixe tandis que l'installation d'un coupe-froid est la pose de bandes de matériel autour des objets mobiles (portes et fenêtres).

Bon nombre de produits de calfeutrage sont disponibles (par exemple, latex acrylique, silicone, caoutchouc polyuréthane). Ces matériaux peuvent être largement différents les uns des autres en ce qui a trait à leur adhérence, à leur durabilité, à leur flexibilité et à leur possibilité d'être peints. Le propriétaire devrait d'abord choisir un produit de calfeutrage de qualité qui répond à ses besoins. Puisque le calfeutrage est une tâche qui demande beaucoup de temps, le propriétaire voudra un produit qui dure des années.

Lors du calfeutrage, on devrait concentrer d'abord sur les faces intérieures des murs, le plafond et le plancher. Non seulement cette mesure préviendra-t-elle la pénétration de l'air froid, mais elle empêchera aussi l'humidité de l'intérieur de pénétrer dans les cavités du mur et d'y faire de la condensation. Le calfeutrage devrait être appliqué à tous les joints du mur et aux surfaces du plafond:

- autour des cadres de fenêtre et de porte
- entre les sections des moulures décoratives
- entre les plinthes et les murs
- entre les plinthes et les planchers
- aux joints des murs et plafonds
- autour des garnitures du plafond
- autour des sorties et commutateurs électriques
- entre les seuils de porte et la fondation

Les interstices du plancher peuvent être remplis par du feutre s'ils sont trop larges pour être calfeutrés.

Le calfeutrage de l'extérieur de la maison a pour but d'empêcher la pénétration d'un excès d'eau dans la charpente de la maison. Le produit de calfeutrage devrait être appliqué autour de tous les cadres de fenêtre et de porte et aux joints entre le revêtement et les coins, près de la fondation et des moulures des gouttières. Il ne devrait pas être appliqué sous les cadres de fenêtre et de porte ou sous le revêtement, qu'il s'agisse de planches de déclin ou de bardeaux. Une fois étanches, ces zones pourraient capter la vapeur

Figure 4: Cette maison de style Gothique de la renaissance à Chatham au Nouveau-Brunswick montre de fortes caractéristiques en raison de la conception unique de ses lucarnes, flerons, lustres, bordures de pignons décoratives et grandes fenêtres cintrées.

d'eau et causer de la pourriture. En laissant le mur extérieur quelque peu perméable à l'air, on permet à la structure du mur de respirer vers l'extérieur.

En gardant la peinture des murs extérieurs en bon état, on les protège davantage contre la pénétration de l'eau. De plus, les joints de mortier des murs en maçonnerie devraient être entretenus pour qu'ils restent en bon état.

Pour empêcher l'infiltration autour des fenêtres et des portes, il faut poser des coupe-froid—bandes de matériaux, telles que la mousse de vinyle, le feutre ou le métal, insérées entre les cadres de porte et de fenêtre. Certains types, tels que les tubes de vinyle peuvent être attachés directement au cadre et ajustés contre la fenêtre ou la porte. Un coupe-froid de bonne qualité pourrait exiger que les portes et les fenêtres soient enlevées pour l'installation. L'effort supplémentaire qu'il faudra déployer en vaudra la peine toutefois. Puisqu'un bon pourcentage de la perte d'énergie peut être attribuable aux fuites d'air autour des portes et des fenêtres, il est logique d'utiliser le coupe-froid le plus durable. Le coupe-froid installé entre les cadres de porte et de fenêtre n'est pas visible — un facteur que le propriétaire préoccupé par l'apparence de sa maison voudra considérer.

La cheminée de la maison ancienne devrait recevoir une attention spéciale puisque beaucoup d'énergie peut être perdue par la cheminée, qu'elle soit utilisée ou non. Lorsque la cheminée n'est pas utilisée, le registre devrait être bien ajusté et fermé. L'installation d'un panneau isolé ou de portes de vitre sur l'ouverture de la cheminée devrait être également envisagée.

Lorsqu'elle est utilisée, la cheminée est une source de chaleur très inefficace. Étant donné que l'air chaud de l'intérieur de la maison est attiré vers la cheminée, celle-ci entre en conflit avec d'autres sources de chaleur. Il vaut mieux ainsi jouir de la cheminée au moment de l'année où le système central de chauffage ne fonctionne pas.

Fenêtres

Les fenêtres sont parmi les éléments de conception les plus essentiels de la maison ancienne. Elles sont, malgré leur contribution au gain de chaleur solaire, l'élément thermique le plus faible de la maison ancienne. Toutefois, pour améliorer le rendement thermique des fenêtres, il faut un équilibre entre la préservation des caractéristiques architecturales et la demande de conservation d'énergie. Les techniques et les matériaux utilisés pour améliorer le rendement thermique des fenêtres devraient être compatibles avec le caractère de la maison.

Généralement, les fenêtres perdent de la chaleur de deux façons:

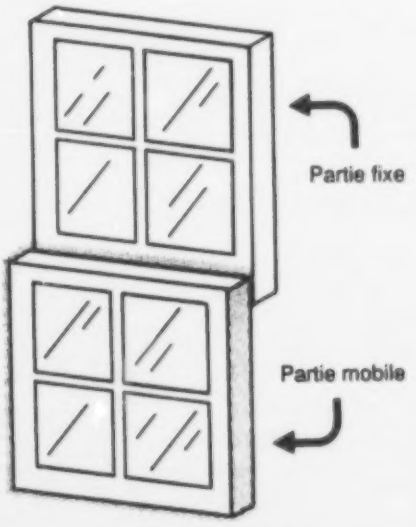
- autour du cadre (fuite d'air)
- à travers le cadre et la vitre (transmission de la chaleur)

La quantité de chaleur perdue par une fenêtre en particulier dépend de son état, de son étanchéité, de son vitrage (nombre de carreaux), et de la façon dont on couvre la fenêtre la nuit au moment où la perte de chaleur est plus élevée. On présente en ordre de priorité ci-dessous une liste des trois mesures essentielles pour améliorer le rendement thermique des fenêtres:

- éliminer les fuites d'air autour des fenêtres
- ajouter des vitrages (des carreaux)
- utiliser un "isolant amovible"

Pour éliminer les fuites d'air, il faut un calfeutrage et un coupe-froid complets. Le calfeutrage autour des fenêtres devrait être effectué à partir de l'intérieur et de l'extérieur pour assurer une étanchéité parfaite. Le calfeutrage à tous les joints où deux surfaces se rencontrent, par exemple où le cadre fixe d'une fenêtre à guillotine rencontre la battée, se déplacera avec la fenêtre mais ne sera pas visible.

Normalement, les fenêtres dans les maisons anciennes sont des fenêtres à simple vitrage, avec une valeur approximative de RSI0,18 (R1). L'ajout de vitrages crée des masses d'air immobile, ce qui améliore la résistance thermique. Un minimum de 12mm



Fenêtre à guillotine

Figure 5: Calfeutrage

(1/2") et un maximum de 100mm (4") entre les vitrages est recommandé. En général, les fenêtres à double vitrage offrent environ deux fois la résistance thermique des fenêtres à vitrage simple, tandis que les fenêtres à triple vitrage offrent trois fois cette résistance.

La plupart des maisons anciennes ont déjà d'autres vitrages sous forme de contre-fenêtres extérieures. Si ces contre-fenêtres sont en bon état, elles devraient être conservées. Elles jouent un double rôle, soit de protéger la fenêtre et de réduire la transmission de la chaleur. Si la maison ancienne n'a pas de contre-fenêtres, le propriétaire devrait envisager d'en faire fabriquer sur mesure. Les contre-fenêtres en bois ont une meilleure apparence et offrent une plus grande résistance thermique, alors que les contre-fenêtres en métal sont légères et plus faciles à manier.

Les contre-fenêtres intérieures sont très efficaces pour empêcher les fuites d'air, particulièrement si elles sont munies d'un dispositif magnétique d'étanchéité. Toutefois, il faut prendre soin de minimiser les dommages causés par l'ajustement des contre-fenêtres intérieures dans l'ouverture de la fenêtre. Les contre-fenêtres intérieures présentent aussi l'avantage d'être faciles à enlever au besoin.

La condensation sur les contre-fenêtres extérieures est une preuve de la fuite d'air humide et chaud à partir de l'intérieur de la maison. Si cette condensation n'est pas réglée, elle peut mener à la détérioration du cadre ou des rebords historiques. Pour éviter ce problème, il est important que le côté intérieur de la fenêtre soit étanche. Si le côté intérieur de la fenêtre est bien ajusté et que l'humidité dans la maison ancienne est trop élevée, la condensation se fera sur la fenêtre intérieure. Cette condensation indique que le niveau d'humidité à l'intérieur devrait être contrôlé par une ventilation mécanique.

Il peut s'avérer souhaitable d'améliorer davantage le rendement thermique des fenêtres en installant des rideaux thermiques lourds et des stores ayant une forte résistance thermique. Les autres formes d'isolant amovible, telles que les volets maison ou fabriqués sont également efficaces, mais elles ne se marient pas très bien habituellement avec le style de la maison ancienne.

Dans la mesure du possible, il faut retenir l'agencement actuel de la fenêtre lorsqu'on fait des réaménagements pour la conservation d'énergie. Il peut toutefois s'avérer nécessaire parfois de remplacer une fenêtre historique. La nouvelle fenêtre devrait bien s'apparier avec l'originale quant aux matériaux, à la dimension, à la proportion, à la configuration et à la qualité de réflexion.

Portes

La porte extérieure principale d'une maison est un élément de conception très important qui n'a pas besoin d'être modifié pour fins de conservation d'énergie. On peut rendre les anciennes portes de bois, les impostes et les lanternes latérales beaucoup plus efficaces au point de vue conservation d'énergie. Elles n'ont pas besoin d'être remplacées par des portes isolées modernes ou recouvertes de contre-portes en métal.

La clé de la réduction des pertes d'énergie par l'encadrement de la porte réside dans la pose d'un coupe-froid adéquat autour du cadre, particulièrement dans les interstices entre le bas et le seuil de la porte. On perd beaucoup plus de chaleur par une fuite d'air autour de la porte que par la porte elle-même. Par exemple, une fente d'un quart de pouce au bord de la porte occasionne une perte de chaleur égale à celle qui résulterait d'un trou carré de 3 pouces dans le mur extérieur. Le coupe-froid de qualité est le moyen le plus économique de réduire la perte d'énergie par l'encadrement de la porte.

Une contre-porte n'est pas la solution. En réalité, des essais effectués par le U.S. National Bureau of Standards démontrent

Figure 6: Une porte de saison devrait se marié au caractère et l'architecture de la maison. Cette porte moustiquaire d'une maison du début du 19ième siècle au Nouveau-Brunswick est un exemple.

qu'une porte munie d'un coupe-froid adéquat est un isolant aussi efficace qu'une contre-porte et une porte. L'installation d'une contre-porte sur une porte munie d'un bon coupe-froid ne réduit pas ou presque pas les fuites d'air. En résumé, le propriétaire peut économiser de l'argent et maintenir l'apparence de sa maison en posant un coupe-froid sur la porte, plutôt que de la recouvrir d'une contre-porte en métal.

Et la pose d'un coupe-froid est certes plus efficace que l'installation d'une porte en métal isolée. Une porte en métal isolée coûte cher et peut aussi nécessiter le remplacement du cadre de porte original. Le propriétaire de maison qui veut une contre-porte a quelques options parmi lesquelles choisir. Une contre-porte en bois de style traditionnel n'a habituellement aucune fenêtre; elle n'est donc pas pratique dans la plupart des cas. Dans le cas où une nouvelle contre-porte en métal est choisie, celle-ci devrait être

simple et munie d'une fenêtre pour que la porte originale soit visible; elle devrait être en fini anodique.

Le vestibule est une autre mesure de conservation d'énergie que le propriétaire de maison devrait envisager. Le vestibule est un petit espace à l'intérieur de la porte extérieure avec une deuxième porte intérieure secondaire. Une fois fermée, la porte de l'intérieur crée un bouchon d'air qui offre une protection supérieure contre les fuites d'air. Bon nombre de maisons anciennes ont déjà un vestibule qui peut être conservé. Si l'espace le permet, l'ajout d'un vestibule au sein d'une maison ancienne devrait être envisagé. Un portique extérieur devrait être ajouté uniquement s'il est compatible avec la conception actuelle de la maison.

Isolation du grenier

La perte de chaleur par le grenier dépend de facteurs tels que:

- qualité des joints pour empêcher les fuites d'air
- isolation du grenier
- valeur en résistance thermique de l'isolant ailleurs dans la maison

Fuites d'air: Les fuites d'air peuvent être réduites en prenant des mesures d'étanchéité adéquates. Les fuites autour des évents de plomberie, des fils électriques, dans la maçonnerie ou des passages en métal de la cheminée et les autres ouvertures du grenier doivent être scellés.

Pose d'isolant: La pose d'un isolant au grenier est la meilleure façon d'isoler cet espace sans déranger les matériaux de construction. Selon que le grenier est chauffé ou non, déterminera l'endroit où l'isolant doit être placé. Dans un grenier chauffé, l'isolant devrait être installé entre les chevrons du toit, le coupe-vapeur/vent étant exposé vers l'intérieur. Dans un grenier non chauffé, l'isolant devrait être installé entre les soliveaux du plancher du grenier, le coupe-vapeur/vent étant tourné vers le bas.

Le type d'isolant utilisé dépend de l'accessibilité des espaces du grenier. En général, il faut utiliser de l'isolant semi-rigide, tel que le fibre de verre ou des laizes de laine minérale, dans des zones accessibles. Il faut utiliser l'isolant soufflé tel que le fibre de cellulose, le fibre de verre ou la laine minérale où l'accès est plus difficile. L'isolant du grenier devrait avoir une RSI minimale de 7.0 (R 40).

Ventilation: Le grenier est un des principaux endroits où surgissent des problèmes de condensation. Toute accumulation de condensation pourrait causer la détérioration des matériaux de construction. L'aération du grenier par des évents et des lucarnes d'environ 1/300 du plancher du grenier est conseillé. Le meilleur système de ventilation permet la circulation de l'air frais qui arrive par les tuyaux d'aération soffit et par les faîtages ou les évents des pignons. L'espace entre l'isolant qui est déjà placé ou l'isolant supplémentaire et les planches du toit doit être maintenu pour permettre cette circulation.

Isolation de la fondation

Puisque d'importantes quantités de chaleur sont perdues par les sous-sols et les espaces sanitaires non isolés, l'isolation de ces zones est une mesure de conservation efficace. Toutefois, il est essentiel que le mur de fondation soit sec avant l'installation de l'isolant. Aussi longtemps que le sous-sol ne sera pas isolé, les murs resteront chauds, ce qui empêchera l'eau de geler dans les murs et d'affaiblir la fondation. Dès que l'isolant sera installé, toutefois, toute humidité dans les murs du sous-sol gèlera, ce qui aura pour effet au cours d'une certaine période de fissurer la fondation. Des problèmes d'affaissement peuvent également surgir.

Pour corriger tout problème d'humidité, il faudra améliorer le drainage de surface autour de la fondation et éloigner l'eau de la fondation en utilisant des chéneaux ou des tuyaux de descente. Si le problème d'humidité ne provient pas de l'eau de surface, il peut s'avérer nécessaire de creuser autour de l'extérieur de la fondation pour assurer un drainage sous la surface autour du périmètre de la fondation. Dans un tel cas, on pourrait isoler le mur du sous-sol de l'extérieur.

Si son sous-sol est sec, le propriétaire a quelques options parmi lesquelles choisir pour l'isolation. Si le sous-sol ou l'espace sanitaire doit continuer de ne pas être chauffé, l'isolant est placé entre les soliveaux du plancher, le coupe-vapeur/vent étant installé du côté chaud, contre les planches du plancher. Il faut protéger la tuyauterie contre les températures de gel. Il faudrait appliquer un ruban adhésif résistant à la chaleur pour la tuyauterie qui est susceptible

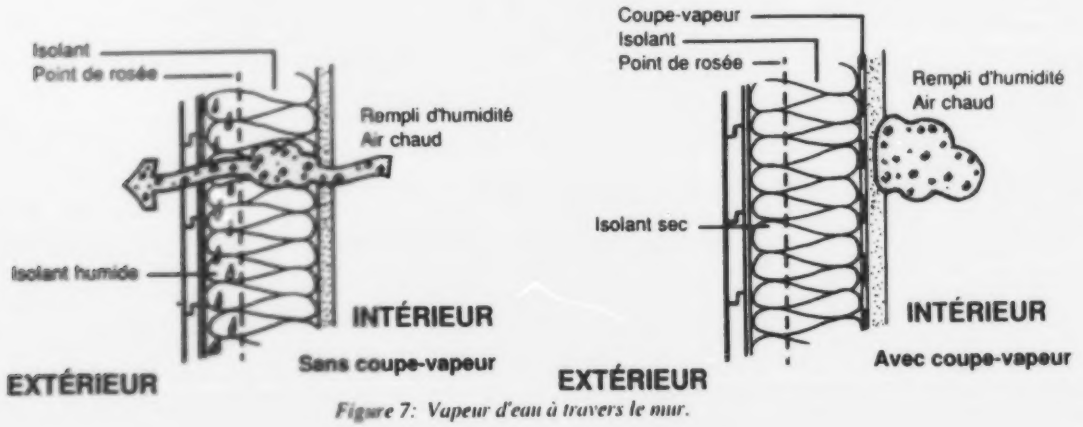


Figure 7: Vapeur d'eau à travers le mur.

de geler. Si on prévoit que le sous-sol sera chauffé, les murs du sous-sol devraient être isolés.

Isolation des murs

Après avoir étanché la maison contre les fuites d'air, isolé le grenier et le sous-sol et amélioré les fenêtres et les portes, l'isolation des murs extérieurs pourrait ne pas s'avérer une mesure efficace et peu coûteuse.

Malgré le coût, certains propriétaires décideront peut-être d'adopter cette mesure quand même. Le choix du côté du mur à ouvrir pour l'isolation dépend du côté qui offre les meilleures conditions et valeurs architecturales. Le propriétaire peut envisager une des méthodes suivantes:

- ouvrir le mur extérieur en enlevant le revêtement et installer des laizes d'isolant ainsi qu'un coupe-vapeur/vent poly 6-mil
- ouvrir le mur intérieur en enlevant le plâtre et installer des laizes d'isolant ainsi qu'un coupe-vapeur/vent poly 6-mil
- en perçant des petits trous soit à travers le revêtement extérieur ou le mur intérieur et en projetant de l'isolant

Note: les murs de maçonnerie creux ne devraient pas être remplis d'isolant.

À moins qu'un coupe-vapeur/vent efficace soit installé, des problèmes de condensation importants peuvent surgir. L'humidité peut être piégé à l'intérieur de l'isolant si la cavité du mur ne respire pas vers l'extérieur. Si l'isolant devient saturé, l'humidité peut causer des dommages et l'isolant humide peut provoquer des pertes de chaleur. Pour installer un coupe-vapeur/vent efficace, il faut ouvrir le mur. Cette opération nécessite habituellement le remplacement des matériaux originaux par des produits modernes dont la qualité et le style ne conviennent peut-être pas à une maison ancienne.

Ouverture du mur extérieur: La première approche est recommandée pour trois raisons principales: elle permet l'installation d'un coupe-vapeur/vent continu (poly 6-mil); le revêtement peut être enlevé et réinstallé sans que l'activité à l'intérieur de la maison en soit considérablement perturbée. Les laizes d'isolant de fibre de verre sont placées au sein de la cavité du mur ouvert sur le coupe-vapeur/vent qui est tourné vers la maison.

Ouverture du mur intérieur: Une deuxième approche comprend le vidage du mur intérieur et l'installation de laizes d'isolant de fibre de verre dans la cavité du mur accessible. Tout comme la première approche, le principal avantage de celle-ci, c'est qu'elle permet l'installation d'un coupe-vapeur /vent continu. Toutefois, le mur intérieur original est détruit et l'activité normale de la maison est perturbée. Une nouvelle surface, habituellement un planneau de plâtre, doit être posée sur l'isolant et le coupe-vapeur/vent.

Isolant projeté: La troisième approche comporte la perforation de petits trous à travers le mur extérieur ou intérieur, suivie de la projection d'un isolant. En enlevant certains bardeaux ou planches de déclin, on peut projeter l'isolant sans endommager le revêtement extérieur.

Le principal avantage de l'isolant projeté, c'est que les surfaces du mur intérieur et extérieur demeurent relativement intactes, et que les dommages sont mineurs seulement et peuvent être réparés. Toutefois, une des inquiétudes au sujet de cette méthode, c'est l'impossibilité d'installer un coupe-vapeur/vent. Les approches

Figure 8: Une maison ancienne bien isolée assurera confort à un coût peu élevé. Elle demeurera utile pour longtemps à l'avenir.

suivantes (énumérées en ordre d'efficacité) assureront une certaine résistance au transfert de la vapeur:

- recouvrir le plâtre intérieur d'une couche de peinture à coupe-vapeur latex
- installer du papier peint en vinyle
- recouvrir le plâtre intérieur de deux couches de peinture à base d'huile.

Revêtement extérieur

Un des problèmes les plus communs qui surgit lors du réaménagement des maisons anciennes, est la mauvaise installation du revêtement extérieur en vinyle ou en aluminium. Ces matériaux de revêtement modifient grandement la texture et l'apparence des murs extérieurs. Les caractéristiques architecturales telles que les cadres de porte et de fenêtre décoratifs, les planches de coin et les corniches sont habituellement enlevés pendant l'installation.

Bien que le revêtement en vinyle et en aluminium soit souvent annoncé comme ne nécessitant "aucun entretien", il peut être bosselé ou brisé et il pourrait s'avérer difficile de le réparer ou de le remplacer. On a suffisamment de preuves démontrant que le revêtement n'est pas une solution permanente. Il est endommageable et devra souvent être recouvert d'une couche de peinture après un certain nombre d'années.

Le coût moins élevé est une autre raison citée souvent pour recouvrir une maison en aluminium ou en vinyle. Mais l'application normale du revêtement devrait durer de quinze à vingt ans pour équivaloir au coût d'entretien de la peinture, parce qu'il coûte deux ou trois fois plus. Bien que l'humidité qui passe à travers le mur extérieur ait enlevé la peinture par le passé, de nos jours, la réduction des fuites d'air et l'utilisation accrue de la ventilation mécanique, ont permis d'atténuer ce problème. Le coût d'entretien de l'extérieur peint a diminué.

Le propriétaire doit également considérer la valeur de revente par rapport au coût. L'entretien efficace d'un mur extérieur en bois ou en maçonnerie augmentera la valeur de revente de la maison ancienne, tandis que le revêtement en vinyle ou en aluminium peut réduire sa valeur sur le marché des maisons anciennes.

Si le revêtement en vinyle ou en aluminium est installé, retenez les planches de coin et les moulures. Le revêtement étroit qui est à peu près de la même dimension que les planches de déclin est le plus convenable.

Conclusion

Ce bulletin avait pour but de conscientiser le propriétaire d'une maison ancienne à la possibilité de conserver les qualités culturelles, historiques et architecturales de sa maison tout en augmentant son rendement énergétique. On peut augmenter ce rendement tout en conservant les caractéristiques distinctes de la maison. La maison ancienne continuera ainsi de faire partie du patrimoine des bâtiments du Nouveau-Brunswick pendant des années à venir.

Ouvrages recommandés

- Kalman, Harold. *Pour une réflection sensée des vieilles maisons* Ottawa: Société canadienne d'hypothèques et de logement, 1979.
- Marshall, Brian and Robert Argue. *The Super Insulated Retrofit Book: A Homeowner's Guide to Energy-Efficient Renovation* Toronto: Renewable Energy in Canada, 1981.
- Nielson, Sally E. (ed.) *Insulating the Old House: A Handbook for the Owner* Portland, ME: Greater Portland Landmarks Inc.,1977.
- Smith, Baird W. "Conserving Energy in Historic Buildings," *Preservation Brief #3* Washington: U.S. Dept. of Interior, 1978.
- Wing, Charlie. *From the Walls In* Toronto: Little, Brown and Company, 1979.
- _____. *The Tighter House* Emmaus, PA: Rodale Press, 1981.
- *Glossaire des termes de construction* Ottawa : Société centrale d'hypothèques et de logement, 1970.
- *Conserve Energy When You Renovate* Toronto: Ministry of Municipal Affairs and Housing, 1982.
- *Hot-2000* Version 5.04 Ottawa: Energy, Mines and Resources Canada, September 1, 1987.
- *Emprisonnons la chaleur: Comment effectuer l'isolation thermique de votre maison pour économiser énergie et argent (tout en jouissant d'un plus grand confort)* Ottawa: Énergie, Mines et Ressources Canada, 1983.
- *New Energy From Old Buildings* Washington: The Preservation Press, 1981.
- *R-2000 Guide du constructeur* Ottawa: Association canadienne des constructeurs d'habitations, 1987.

Réalisation

Équipe de production : Mark Canning, Robert Power MIRAC, Robert Rainer
Expert-conseil : Robert Clarke, CET
Graphiques: Jeannie Lauzon
Photographies : Tourisme du Nouveau-Brunswick
Composition: Folster & Cummings, Fredericton, N.-B.

ISBN 0-88838-991-4

L'ENTENTE NOUVEAU-BRUNSWICK SUR LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET LES ÉNERGIES DE REMPLACEMENT

POUR DES COPIES ADDITIONNELLES, CONTACTEZ

DIRECTION DE L'ÉNERGIE
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES
ET DE L'ÉNERGIE DU NOUVEAU-BRUNSWICK

C.P. 6000
FREDERICTON (N.-B.) E3B 5H1
(506) 453-3684

OU

BUREAU DES ÉCONOMIES
D'ÉNERGIE ET DES
ÉNERGIES RENOUVELABLES
ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES
CANADA

835, RUE CHAMPLAIN
DIEPPE (N.-B.) E1A 1P6
(506) 388-6070
SANS FRAIS 1-800-332-3808

Ce document est publié à titre de service public. Les gouvernements fédéral et provinciaux n'assurent aucunement l'exactitude technique du contenu, l'efficacité des appareils et des procédés et, enfin, les économies préconisées.